Zur Abhängigkeit der Ausprägung der Leichenstarre von der Todesursache

Manfred Hänle

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547022_0063

Aus dem Institut für Rechtsmedizin der Universität München
Vorstand: Prof.Dr.W.Spann

Zur Abhängigkeit der Ausprägung der Leichenstarre von der Todesursache

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Manfred Hänle
aus
Peißenberg
1981

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. Spann
Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 26. 11. 81

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

Meinen lieben Eltern

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	2
B. Eigene Messungen	5
1.o. Material	5
1.1. Untersuchungsgut	5
2.o. Methodik	6
2.1. Apparatur zur Messung des Drehmoments	6
2.2. Praktische Durchführung	6
2.3. Temperaturmessung	7
3.o. Meßergebnisse	7
3.1. Meßgrößen	7
3.2. Starremoment in Abhängigkeit von der Liegezeit	8
C. Einfluß der Todesursache auf die Leichenstarre	12
1.o. Untersuchungsgut	12
2.o Todesursachen	12
3.o. Ergebnisse	13
3.1. Allgemein	13
3.2. Tod nach Infektionen und Entzündungen	15
3.3. Herzerkrankungen	19
3.4. Schädel-Hirntrauma	23
3.5. Ersticken, Erwürgen, Erhängen	29
3.6. Vergiftungen	31
3.7. Fälle, die sich nicht in eine der o.g. Gruppen einordnen lassen	33

4.o. Diskussion 37

5.o. Zusammenfassung 38

6.o Literaturverzeichnis 39

ZUR ABHÄNGIGKEIT DER AUSPRÄGUNG DER LEICHENSTARRE VON DER TODESURSACHE

A.Einleitung

Die Totenstarre,als eine der drei sicheren Todeszeichen neben Totenflecken und Anzeichen der Verwesung,gilt heute als wichtiger Faktor für die Bestimmung des Todeszeitpunktes.
Ein kurzer historischer Überblick soll die unterschiedlichen Gesichtspunkte über das Thema "Totenstarre,ihre Bildung und Lösung" verdeutlichen.
Einer der ersten Wissenschaftler,der sich mit diesem Thema befaßte war 1811 NYSTEN (1o) mit seiner Arbeit "Von der Erstarrung,welche die Körper der Menschen und Tiere nach dem Tode befällt.".
MANGOLD (8,9) beschrieb 1922 den zeitlichen Ablauf der Totenstarre,wonach diese ca.drei Stunden post mortem auftritt und ihren Maximalwert nach 24 Stunden erreicht.
Nach OPPENHEIM und WACKER (11),die 1919 an 7o Leichen die Totenstarre bestimmten,ist die Totenstarre unter anderem auf den Ernährungszustand und somit auf den Glycogengehalt bzw.die Milchsäurebildung im Muskel zurückzuführen.Für die Bestimmung der Liegezeit sind diese Messungen ungeeignet,da- um den Einfluß der Liegezeit auszuschalten- nur Messungen zwischen 8 und 28 Stunden post mortem durchgeführt wurden.

MALLACH (7) berechnete 1964 (z.T. nicht veröffentlicht)Mittelwerte und Standardabweichungen für den Ablauf der Totenstarre beim Erwachsenen.

FORSTER et al.(4) entwickelte 1973 die Freiburger-Rigorformel, die ein Maß für die zur Überwindung der Starre erforderlichen Maximalkraft,bezogen auf den Oberschenkelquerschnitt darstellt.

BEIER et al.(2) erarbeiteten Erkenntnisse,wonach die Kenntnis der Leichenstarre nur eine Schätzung der maximalen Liegezeit zuläßt.

Diese maximale Liegezeit läßt sich in erster Näherung als Summe zweier Exponentialfunktionen beschreiben,wobei etwa 95% der Messwerte abgedeckt werden:

$$\text{Bezugsstarre}_{95\%}(\text{Nm}) = 74o \times (e^{-o,o14 \times t} - e^{-o,125 \times t})$$

Der erste Term steht für die Lösung,der zweite für die Bildungsphase der Starre(persönliche Mitteilung Dr.Beier).

Zuminderst mit OPPENHEIM und WACKER (11) ist bekannt,daß die Todesursache Einfluß auf die Ausprägung der Leichenstarre hat,wonach die Starremomente steigen,beginnend mit "Sepsis,Tuberkulose, und Diabetes",gefolgt von "Herzinsuffizienz" und endend mit "traumatischen Todesursachen".

FORSTER et al.(3) folgerten 1972 an Hand von tierexperimentellen Untersuchungen,bei denen Ratten entweder durch Nackenschlag oder durch Gabe von Pentachlorphenol getötet wurden und somit unterschiedlich schnellen Starreeintritt aufwiesen,daß die Ausbildung der Totenstarre von der Todesart abhängig ist.

Ziel dieser Arbeit war,zu untersuchen,inwieweit die Todesursache die Ausprägung der Leichenstarre beeinflußt und ob mit diesen neuen Parametern eine genauere Schätzung der Liegezeit möglich ist.

Für diese Arbeit standen die Messungen und Sektionsprotokolle von 25o Leichen zur Verfügung,die durch eigene Messungen ergänzt wurden.

B. Eigene Messungen

1.o.Material

1.1.Untersuchungsgut

Die Messwerte wurden an 3o unausgesuchten Leichen aus dem Sektionsgut des Instituts für Rechtsmedizin der Universität München gewonnen.Es handelt sich um 1o weibliche und 2o männliche Leichen, die keine erkennbaren Anomalien der Gliedmaßen aufwiesen.

Das Alter der untersuchten weiblichen Leichen erstreckte sich von 33 bis zu 72 Jahren (Mittelwert 57,4 Jahre).
Das Alter der untersuchten männlichen Leichen erstreckte sich von 15 bis 77 Jahren (Mittelwert 51,3 Jahre).

Das Körpergewicht lag bei den weiblichen Leichen zwischen 38,3 und 86,4 kg (Mittelwert 56,3 kg); bei den männlichen Leichen zwischen 41,5 und 86,4 kg (Mittelwert 66,8 kg).

Die Körpergröße der weiblichen Leichen bewegte sich zwischen 15o und 182 cm (Mittelwert 168 cm),bei den männlichen Leichen zwischen 152 und 182 cm (Mittelwert 159,9 cm).

Es wurde nur an denjenigen Leichen die Totenstarre gemessen, bei denen der genaue Todeszeitpunkt laut Totenschein bekannt war.Die Liegezeit der weiblichen Leichen schwankte zwischen 13 und 95 Stunden,die der männlichen Leichen zwischen 8 und 43,5 Stunden.

2.o. Methodik

Um den Einfluß der Liegezeit und der Todesursache auf das Ausmaß der Leichenstarre untersuchen zu können,mußte das Drehmoment,das zum Brechen der Starre notwendig ist,ermittelt werden.

2.1. Apparatur zur Messung des Drehmoments

Für die Messung wurde ein Drehmomentschlüssel verwendet,der von BEIER et al. seit einiger Zeit benützt wird.Die zur Überwindung der Starre erforderlichen Kraftmomente werden als"Starremomente" bezeichnet.

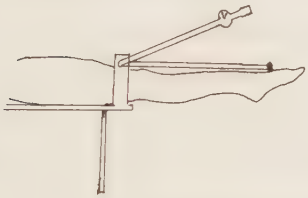

Abb.1a: Meßapparatur in situ vor der Messung

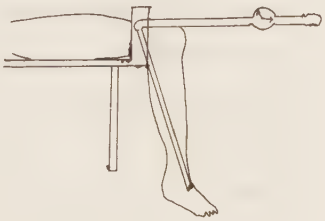

Abb.1b: Meßapparatur in situ nach der Messung

2.2. Praktische Durchführung

Die Leiche wurde entkleidet und in Rückenlage auf der Sektionswaage so festgeschnallt,daß das Kniegelenk über der Kante der Waage lag.Nun wurde die Meßapparatur befestigt und mit Hilfe

des Hebels konnte der Unterschenkel durch Beugung des Kniegelenks unter annähernd konstanter Winkelgeschwindigkeit nach dorsal gebracht werden,bis die Starre vollständig gebrochen war.Das zur vollständigen Brechung der Starre benötigte Drehmoment wurde an der Maximalwert-Meßuhr in Newtonmeter (Nm) abgelesen.Die Messung wurde an beiden Beinen und ausnahmslos direkt vor der Sektion durchgeführt.

2.3. Temperaturmessung

Mit Hilfe eines Digitaltemperaturmeßgerätes wurde die Oberschenkeltemperatur bestimmt.Nach Schlitzung der Haut wurde der Temperaturmeßfühler in Schenkelmitte bis Knochenkontakt vorgeschoben und anschließend die Temperatur abgelesen.

3.o. Meßergebnisse

3.1. Meßgrößen

Von jeder Leiche wurden folgende Meßwerte bestimmt:

Alter

Größe

Gewicht

Liegezeit

Oberschenkeltemperatur

Starremoment

Das Starremoment wird in Nm angegeben.

3.2. Starremomente in Abhängigkeit von der Liegezeit

In Abb.2 sind die Starremomente,die zur Überwindung der Starre am rechten und linken Bein der weiblichen und männlichen Leichen notwendig waren,in Abhängigkeit von der Liegezeit graphisch dargestellt.Auf der Abszisse sind die Liegezeiten in Stunden,auf der Ordinate die Starremomente in Nm aufgetragen.
Nach BEIER et al.(persönliche Mitteilung) können die Starremomente weiblicher Leichen mit denen der männlichen Leichen zur Deckung gebracht werden,wenn sie mit dem Faktor 1,75 multipliziert werden.Diese Anpassung der Starremomente weiblicher Leichen erlaubt die gemeinsame Betrachtung beider Kollektive.
Die Meßwerte für Frauen wurden mit einem Kreis,die der Männer mit einem Dreieck gekennzeichnet.
Da nicht auszuschließen ist,daß durch Manipulation an den Beinen zu niedrige Starremomente gemessen werden,wurde bei beidbeiniger Messung nur das jeweils höhere Starremoment bei der Auswertung berücksichtigt.

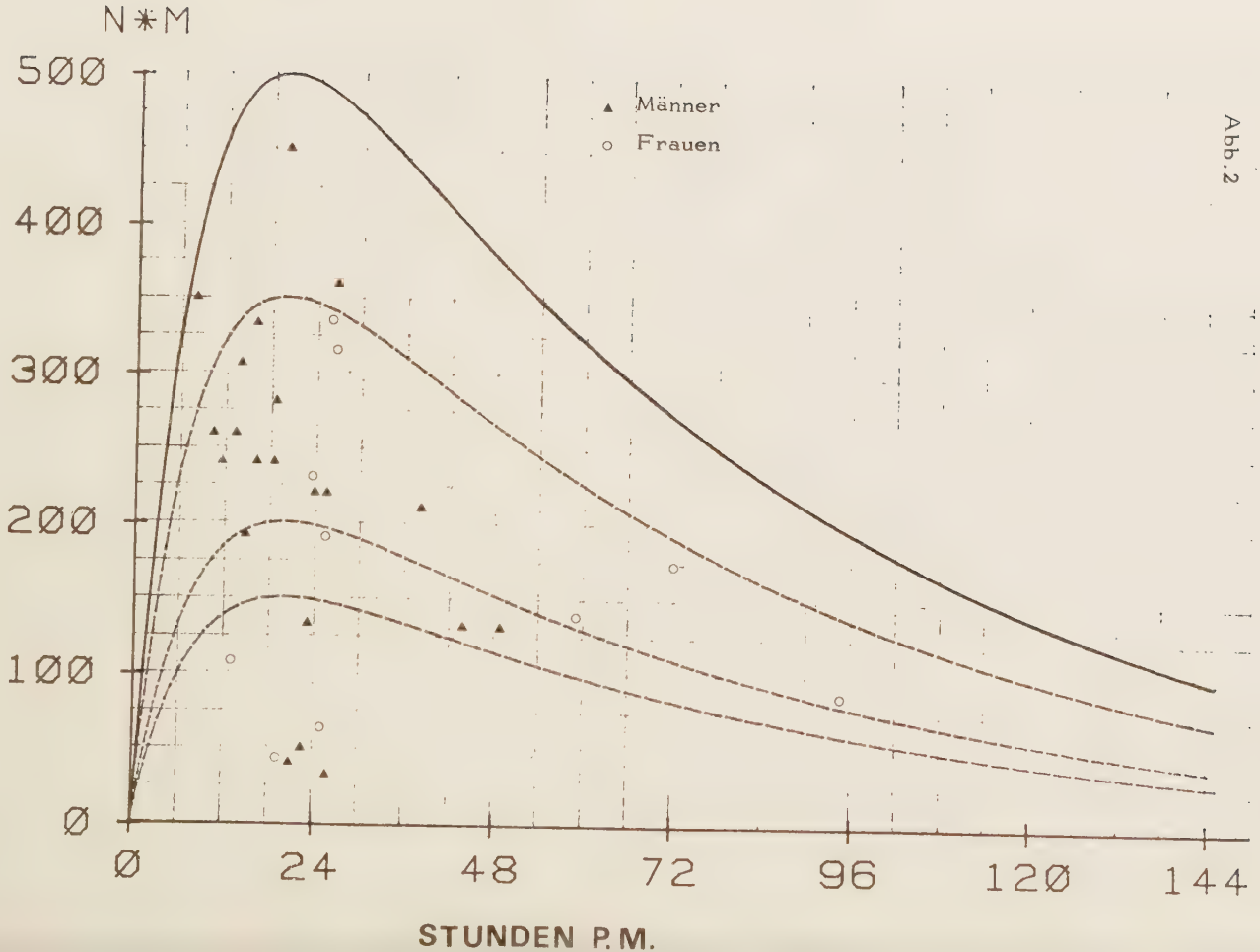
N*M
500
400
300
200
100
0
Männer
Frauen
0
24
48
72
96
120
144
STUNDEN P.M.

Abb.2

Eine tabellarische Übersicht über die Starremomente der 3o weiblichen und männlichen Leichen gibt Tabelle (1).Die Starremomente wurden in abnehmender Folge angeordnet,wobei jeweils das höhere Starremoment herangezogen wurde.

Tabelle 1

Leichen-Nr.	Starremom.re.(Nm)	Starremom.li.(Nm)	Liegezeit(h)
Frauen			
317/81	332,5	3o6	25,75
1793/8o	315	297	26
321/81	227,5	21o	23,75
18o3/8o	122,5	192,5	25
1796/8o	157,5	175	72
459/81	52,5	14o	59,5
1811/8o	87,5	1o5	13
131/81	87,5	61	95
13o/81	52,5	61	25
1791/8o	17.5	43,7	19
Männer			
152/81		45o	2o
1871/81	36o	35o	26
1868/8o	35o	24o	8
149/81		33o	16
457/81	3o5	28o	14,5
1869/8o	28o	28o	18,25

Leichen-Nr.	Starremom.re.(Nm)	Starremom.li.(Nm)	Liegezeit(h)
151/81	1oo	26o	13
1812/8o	26o	23o	1o
1794/8o	24o	24o	11,5
181o/8o	24o	225	18,5
1792/8o	24o		16,5
18o4/8o	22o	2oo	26,25
132/81	22o	17o	24
458/81	21o	2oo	38
325/81	19o	175	15
32o/81	13o	12o	23,75
18o1/8o	12o	13o	43,5
1795/8o	5o	4o	23
1797/8o	4o	38	22
316/81	3o		26

Sowohl aus Abb.2 wie auch aus Tabelle 1 wird ersichtlich,daß -wie bereits von BEIER et al. ermittelt- einem bestimmten Starremoment kein exakter Gesamtliegezeitwert zugeordnet werden kann.Über die eventuelle genauere Bestimmung der Gesamtliegezeit durch die Kenntnis der Todesursache,soll der folgende Teil der Arbeit Aufschluß geben.Es wurde untersucht,inwieweit die Todesursache die Ausbildung der Leichenstarre beeinflußt.

C. Einfluß der Todesursache auf die Leichenstarre

1. Untersuchungsgut

Es werden die Meßwerte und Sektionsprotokolle von 11o weiblichen und 17o männlichen Leichen aus dem Sektionsgut des Instituts für Rechtsmedizin der Universität München ausgewertet.Die Meßwerte stammen aus den Versuchen von Paelz,Klein,Rausch,Zurl undaus den eigenen Messungen.

Die Messungen wurden nur an unversehrten Extremitäten durchgeführt.Die untersuchten Leichen stammten sowohl aus ländlicher wie städtischer Bevölkerung und kamen aus allen sozialen Schichten.

2. Todesursachen

Als Todesursachen stellten sich folgende Gruppen heraus:

a) Schädel-Hirn-Trauma

b) Herzerkrankungen

c) Tod nach Infektionen und Entzündungen

d) Erhängen,Erwürgen,Ersticken

e) Vergiftungen

f) nicht zu einer o.g.Gruppe gehörend

Diese freie Einteilung in einzelne Gruppen geschah in Anlehnung an die Ergebnisse von OPPENHEIM und WACKER (11) und von FORSTER et al.(3),die bereits eine Abhängigkeit der Starremomente von gewissen Todesursachen,wie Sepsis,Tuberkulose,Herzinsuffizienz,traumatische Todesursachen und Selbstmorde beobachteten.Ferner ergab sie sich aus einer ersten Durchsicht der Todesursachen an Hand der Sektionsprotokolle.

3. Ergebnisse

3.1. Allgemein

OPPENHEIM und WACKER (11) untersuchten nur Leichen mit festen Liegezeiten.Es war demnach bis jetzt nicht möglich die Leichenstarre bei verschiedenen Liegezeiten zu vergleichen.Es wurde deshalb von BEIER et al.(2) eine Referenzkurve geschaffen,die es ermöglicht die Starremomente als "relative Leichenstarre" in Prozent der Referenzkurve zu vergleichen.
Diese Referenzkurve stellt eine obere Grenzkurve dar,die etwa 95% der Meßwerte abdeckt.Sie läßt sich formal und in erster Näherung als Summe zweier Exponentialfunktionen beschreiben:

$$\text{Bezugsstarre}_{95\%}(\text{Nm}) = 74o \times (e^{-o,o14 \times t} - e^{-o,125 \times t})$$

Der erste Term steht für die Lösung,der zweite für die Bildungsphase der Starre (persönliche Mitteilung Dr.Beier).
Werden die Starremomente der Frauen mit dem Faktor 1,75 an die der Männer angepaßt,ist die gemeinsame Betrachtung von Frauen und Männern gestattet(Dr.Beier persönlich).
In den Tabellen 2 bis 5 sind für die verschiedenen oben definierten Todesursachen die Meßwerte (Starremomente,Liegezeit und Todesursache) zusammengestellt.
Die Starremomente werden ferner als relative Leichenstarre in Prozent der Referenzkurve angegeben.
Die Tabellen sind nach der Höhe der relativen Starre geordnet.

Für gewisse Todesursachen wird eine bestimmte Höhe des Starremoments relativ zur Referenzkurve nicht überschritten.Das zeigt sich auch,wenn eine Auftragung in ein Koordinatensystem (Abszisse entspricht Liegezeit in Stunden,Ordinate den Starremomenten in Nm) erfolgt.

3.2. Tod nach Infektionen und Entzündungen

Bei 3o Personen (15 weiblichen,15 männlichen) konnte eine zum Tode führende Infektion festgestellt werden.
Eine Aufstellung über Todesursache,Liegezeit,Starremoment und relative Starre gibt Tabelle 2.

Leichen-Nr.	Lz in h	Stm.Nm	rel.St.%	Todesursache
Frauen				
22	72	1oo	34,6	Lungenentzündung
119	65	97	32,3	Lungenentzündung
186	55	113	31,4	Lungenembolie
1o3	54	77	21,3	Eitrig abszed.Lungen-entzündung
182	19,5	115	2o	Leberzirrhose
1oo	17	94	19,6	Lungenentzündung
96	47	74	19	Lungenentzündung
184	39	86	18	Peritonitis inf.Darm-durchbruch
127	114	29	17	Meningitis
1o4	28	66	12,9	Schleimig-eitr.Lu-gen-entzündung
24	24	6o	11	Eitrige Nierenentzünd-ung
28	25	61	1o,9	Lungenentzündung
183	14	49	1o	Peritonitis inf.Darm-durchbruch
31	26	49	9,4	Lungenödem

Leichen-Nr.	Lz in h	Stm. Nm	rel.St. %	Todesursache
185	46	38	9,3	Lungenentzündung
Männer				
1o8	5o	121	32	Lungenentzündung nach Tetanusinf.
115	36	93	2o,8	Verbrennungen 3.Gr.
116	26	1oo	2o	Verbrennungen
112	19	1o1	19	Multiple Abszesse der Bauchhöhle
194	44	71	17	Meningitis
113	119	21	14	eitr.Entz.der Bronchien
195	43	56	14	Meningitis
59	9	5o	13,8	Gehirnerweichung
114	9	5o	13,8	Gehirnerweichung
49	82	32	13	Gehirnerweichung
1o9	88	23	1o	massive Lungenentzündung
17	23	5o	9	hämorrhag.Lungenentzündung
8	26	3o	6	Lungenentzündung
111	16	23,5	5	hämorrhag.Lungenentzündung
11o	42	12	3	massive Lungenentzündung

Trägt man die Werte dieser Gruppe gegen die Liegezeit auf, so liegen die gefundenen Starremomente stets kleiner 4o% der definierten Bezugskurve. (siehe Abb.3)

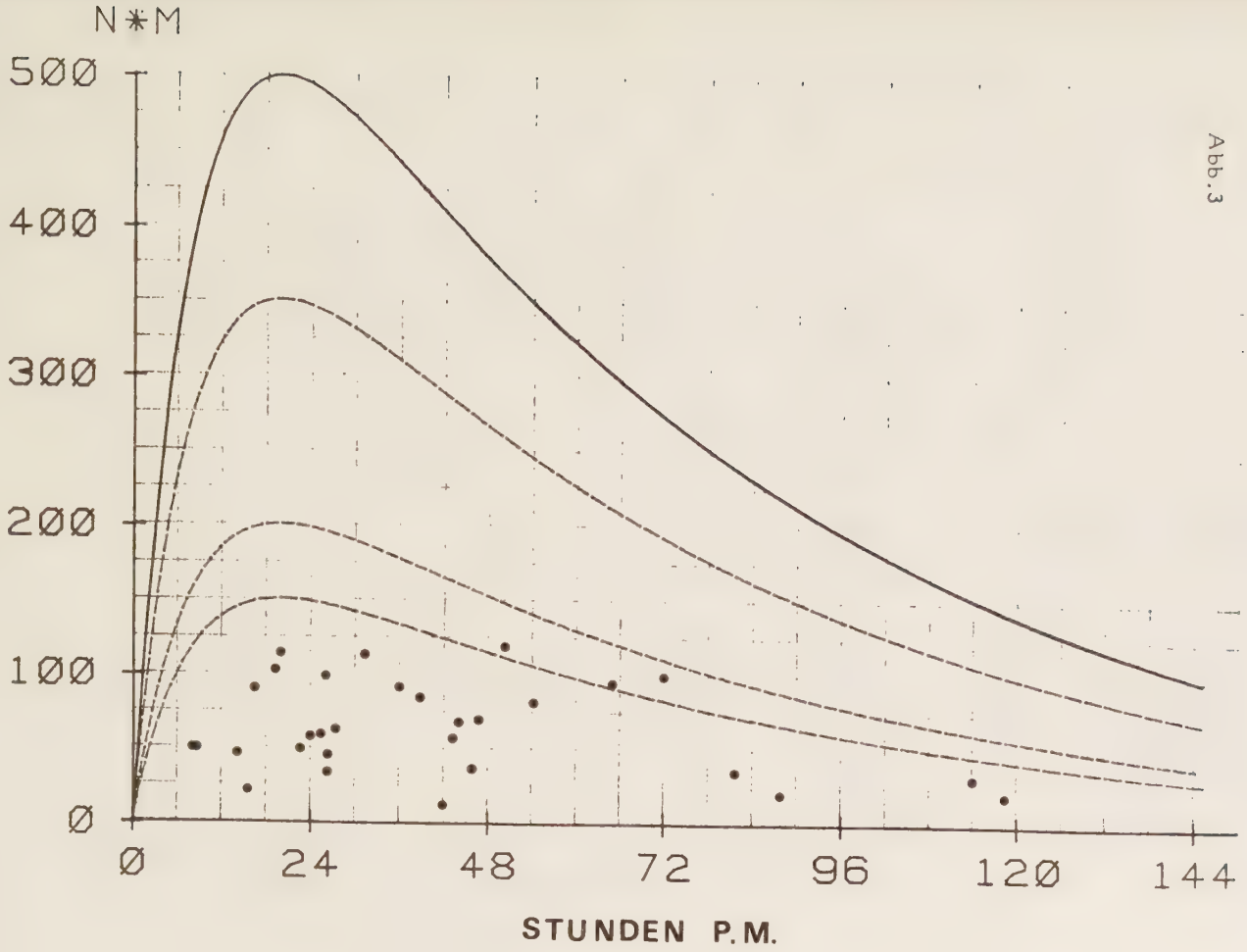

Abb.3

3.3. Herzerkrankungen

Bei diesem Personenkreis verstarben

19 Personen an Herzinfarkt

6 Personen an Herzhypertrophie

7 Personen an Herzverfettung

4 Personen an Herzinfarkt und Herzhypertrophie

2 Personen an Herzinfarkt und Herzverfettung

2 Personen an Herzbeuteltamponade

Tabelle 3

Leichen-Nr.	Lz in h	Stm. Nm	Rel.St.%	Todesursache
Frauen				
32	12	325	7o	Herzinfarkt
97	233	55	69	Herzinfarkt
27	26	31o	62	Herzhypertrophie
1o2	25	289	52	Herzinfarkt
181	27	23o	46	Herzhypertrophie
118	18	245	46	Herzhypertrophie
98	18	239	44	Herzinfarkt
174	99	87	43	Herzverfettung
26	24	216	43	Herzinfarkt
178	1o	165	4o	Herzverfettung
177	77,5	91	39	Herzinfarkt
172	53,5	131	36	Herzinfarkt und Herzverfettung

Leichen-Nr.	Lz in h	Stm. Nm	Rel.St.%	Todesursache
171	43	146	35	Herzverfettung
18o	24	185	35	Herzinfarkt
176	61,5	99	31	Herzverfettung
179	9	119	3o	Herzverfettung
Männer				
169	67,5	2o8	7o	Herzinfarkt
165	19	338	64	Herzinfarkt
166	16	329	62	Herzhypertrophie
167	16	316	62	Herzbeuteltamponade
89	37	275	61	Herzinfarkt
87	49	225	59	Herzinfarkt
91	22	297	58	Herzhypertrophie
33	9	235	57	Herzinfarkt und Herzverfettung
36	97	113	56	Herzinfarkt und Herzhypertrophie
163	9,5	22o	53	Herzverfettung
17	11,5	24o	52	Herzhypertrophie
17o	4o,5	23o	51	Herzinfarkt
88	4o	188	43	Herzinfarkt
35	75	123	43	Herzverfettung
9o	19	2o7	39	Herzbeuteltamponade
92	13	18o	39	Herzinfarkt und Herzhypertrophie

Leichen-Nr.	Lz in h	Stm.Nm	Rel.St.%	Todesursache
1o	15	19o	39	Herzinfarkt
37	17	199	38	Herzinfarkt
95	19	2o1	38	Herzinfarkt
93	25	191	37	Herzinfarkt und Herzhypertrophie
34	14	152	31	Herzinfarkt und Herzhypertrophie
164	9	126	31	Herzinfarkt
94	21	156	3o	Herzinfarkt
9	24	15o	3o	Herzinfarkt

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist,ist keine Tendenz in der Ausprägung des Starremoments innerhalb dieser Gruppe bezüglich der Todesart (Herzinfarkt,usw.) zu erkennen.

Tabelle 3 und die Auftragungen in Abb.4 zeigen,daß die Starremomente dieser Gruppe mindestens 3o% der Bezugskurve erreichen, jedoch oben durch eine Kurve begrenzt werden,die bei ca.7o% der Bezugskurve liegt.

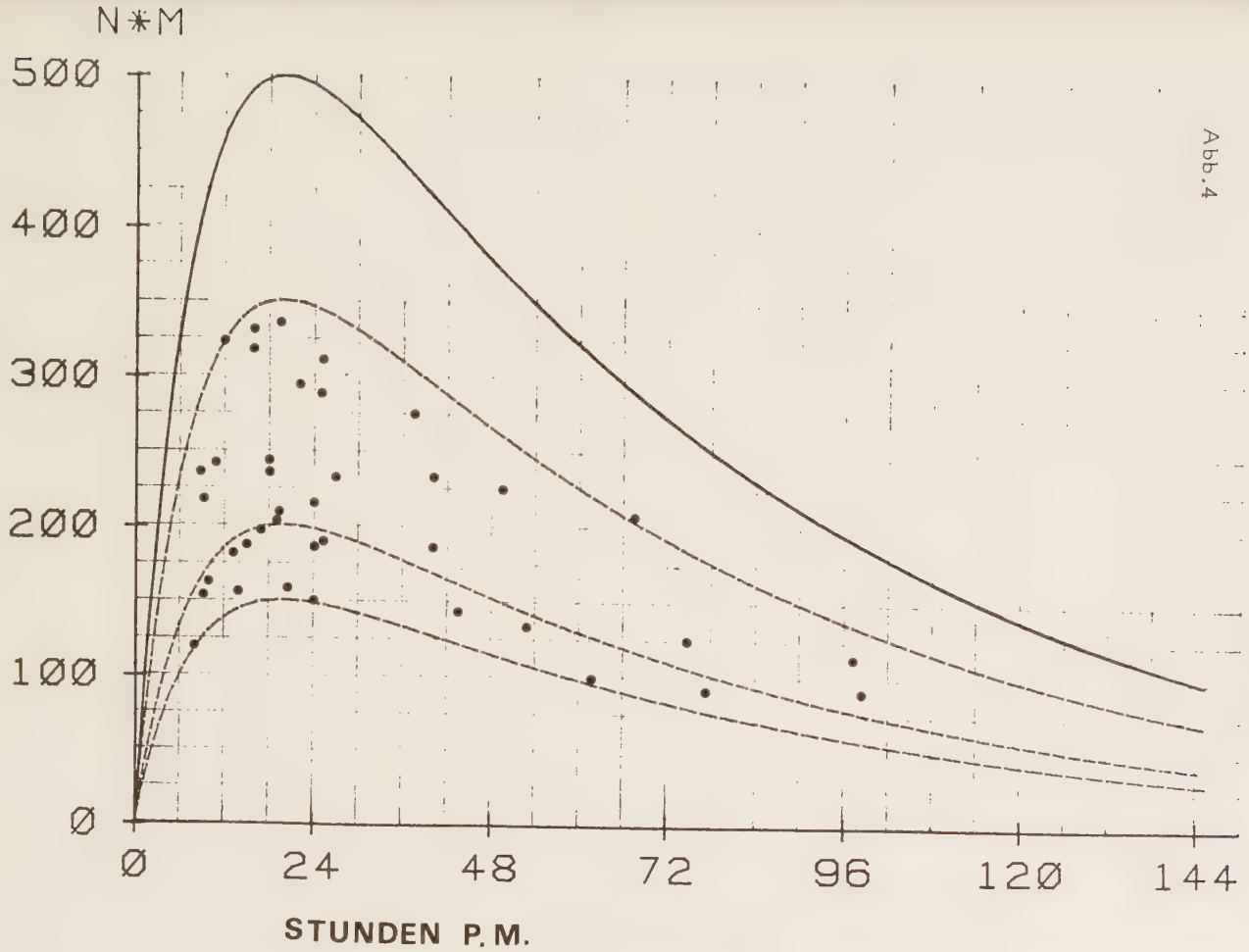

Abb.4

3.4. Schädel-Hirntrauma

Die Starremomente bei tödlichen Schädel-Hirntraumen liegen oberhalb der 3o% Kurve.Sie überdecken sich mit den akut Herztoten,reichen jedoch bis an die Bezugskurve heran (Abb.5).

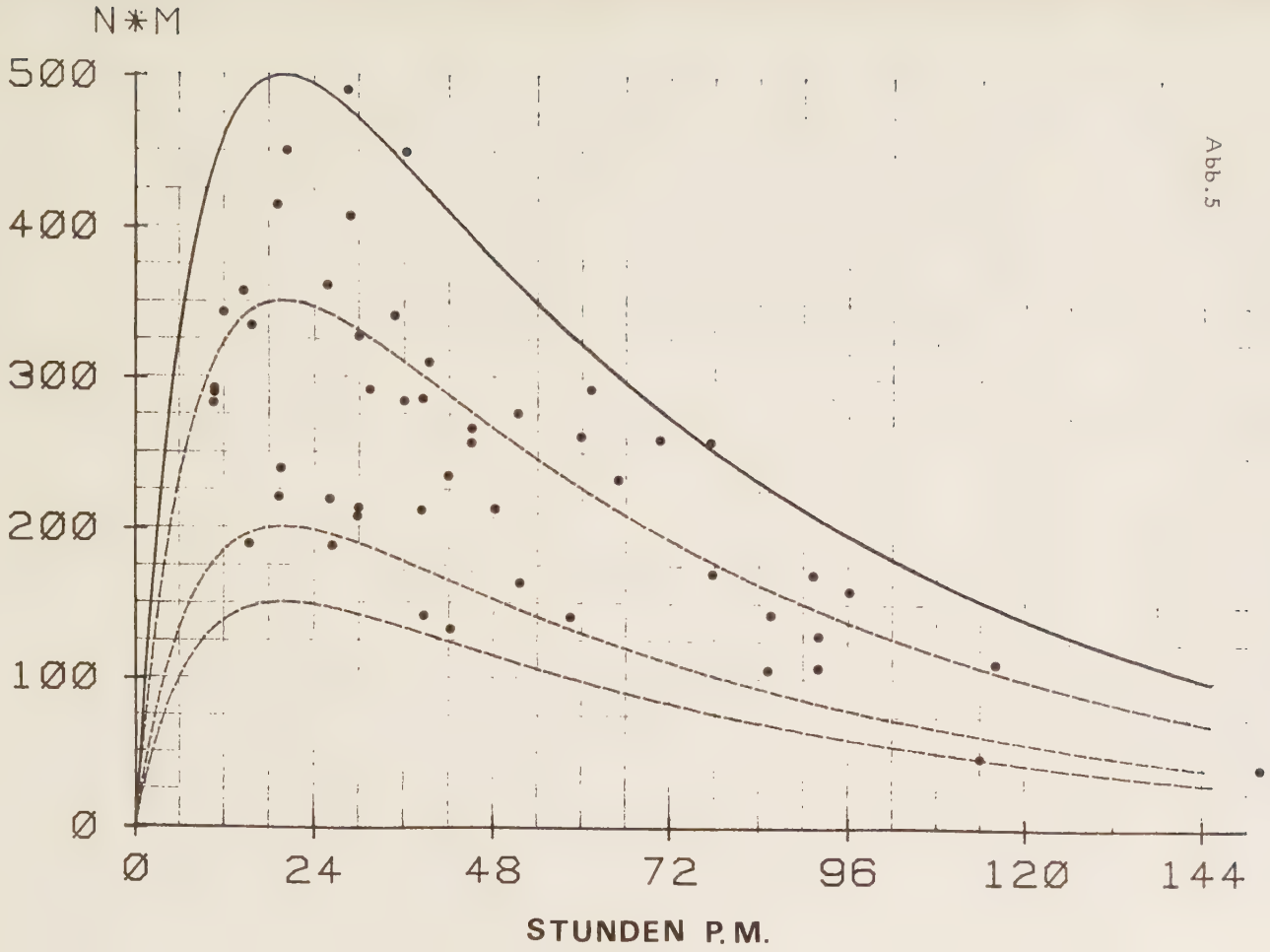

Abb.5

Eine eindeutige Zuordnung und differenzierte Abgrenzung ist bisher nicht gelungen.Auch eine Aufstellung der Leichen mit Schädel-Hirntraumen nach der Höhe der Starremomente in Prozent der Bezugsstarre läßt keine Zuordnung erkennen.(Tab.4)

Tabelle 4

Leichen-Nr.	Rel.St.%	St.Mom.(Nm)	Lz (h)	Todesursache
63	11o	276	77	Schädelfrakturen
64	1o5	498	29	Fraktur Lambdanaht Druckblutung i.Brücke
122	1o3	45o	36	Türkensattel gespr. Schädelbasisfrakturen
46	91	288	61	Frakturen und Hirnquetschungen
135	89	17o	91	Epidurale Blutungen
7	89	45o	2o	Multiple Frakturen
44	86	4o6	29	Basisfrakturen,Hirnquetschungen
125	84	34o	41	Hirnkontusionsblutung
58	83	259	6o	Frakturen,Hirnprellung
56	82	414	19	Basisfrakturen,Hirnquetschung
3	81	36o	26	Basisfrakturen,Hirnquetschung
132	83	26o	71	Hirnquetschung
52	77	229	65	Schädelsteckschuß

Leichen-Nr.	Rel.St.%	St.Mom (Nm)	Lz (h)	Todesursache
143	76	28o	36	Basisbruch, Hirnquetschung
57	74	343	12	Basisfrakturen, Hirnquetschung
12o	74	357	14	Schädeldurchschuß
129	74	3o5	4o	Hirngewebszertrümmerung, intermening. Blutungen
141	73	1o8	116	Embolie Hirnschlagader
14o	74	163	96	Basisbruch, Hirnquetschung
136	69	32o	3o	Hirnblutung
5	69	33o	16	Multiple Frakturen
139	68	268	45	Basisbruch, Hirnquetschung
144	67	257	45	Basisbruch, Hirnquetschung
62	66	285	38	Hirnquetschung, Einriß Aorta
55	65	295	11	Schädelsteckschuß
42	64	294	32	Hirngewebszertrümmerung
48	63	286	11	Basisfraktur
61	63	2o7	48	Hirngewebszertrümmerung

Leichen-Nr.	Rel.St.%	St.Mom. (Nm)	Lz (h)	Todesursache
123	62	29o	11	Hirnquetschung
128	62	126	92	Hirnkontusions-blutung
126	56	229	42	Hirnkontusions-blutung
124	53	1o6	92	Hirnkontusions-blutung
5o	51	21o	3o	Schädeldurchschuß
2o	48	21o	38	Schädeldach-und Basisbruch
142	47	1o3	85	Basisbruch
12	47	22o	26	Basisbruch
54	47	241	19	Schädeldurchschuß
47	46	41	152	Basisfraktur
13o	45	16o	52	Intermeningeale Blutung
6o	45	223	18	Schädeldurchschuß
121	45	211	3o	Basisfraktur,Hirn-quetschung
21	44	14o	59	Intermeningeale Blutung
117	43	149	86	Basisbrüche,Hirn-quetschung
131	4o	191	26	Hirnblutung
133	39	192	15	Hirngewebszertrüm-merung

Leichen-Nr.	Rel.St.%	St.Mom (Nm)	Lz (h)	Todesursache
137	34	5o	114	Basisbruch
66	33	14o	38	Subdurales Hämatom
45	32	131	42	Hirnblutung

3.5. Ersticken,Erwürgen,Erhängen

Die Problematik dieser Gruppe besteht darin,daß die genaue Todeszeitpunktbestimmung meist nicht möglich ist.Es handelt sich vielmehr um eine mehr oder minder große Zeitspanne.
Bei den Personen,die erstickt oder erwürgt worden sind,tritt der Tod letztendlich durch den Sauerstoffmangel ein.Es ist ein langsamer qualvoller Tod.
Bei den Erhängten ist die Todesursache eine Kompression beider Karotiden,was zu einem sofortigen Tod führt.
Ferner unterscheidet man bei den Erhängten noch zwischen typisch Erhängten und atypisch Erhängten.
Beim typisch Erhängten liegt das Strangwerkzeug symmetrisch. Der Aufhängepunkt befindet sich hinten.
Beim Atypisch Erhängten ist der Aufhängepunkt seitlich,der Körper hängt nicht frei pendelnd,sondern das Erhängen findet z.B. im Sitzen statt.
O.g.Befunde lassen vermuten,daß es innerhalb dieser Gruppe Unterschiede in der Ausprägung des Starremomentes gibt.
Wie jedoch Abb.6 zeigt,ergibt sich kein einheitliches Bild und es läßt sich auch keine Tendenz erkennen.

Anmerkung zu Abb.6:
Wo kein genauer Todeszeitpunkt zu bestimmen war,wurde das Zeitintervall zwischen dem letzten Kontakt mit einer anderen Person und dem Auffinden der Leiche angeben.

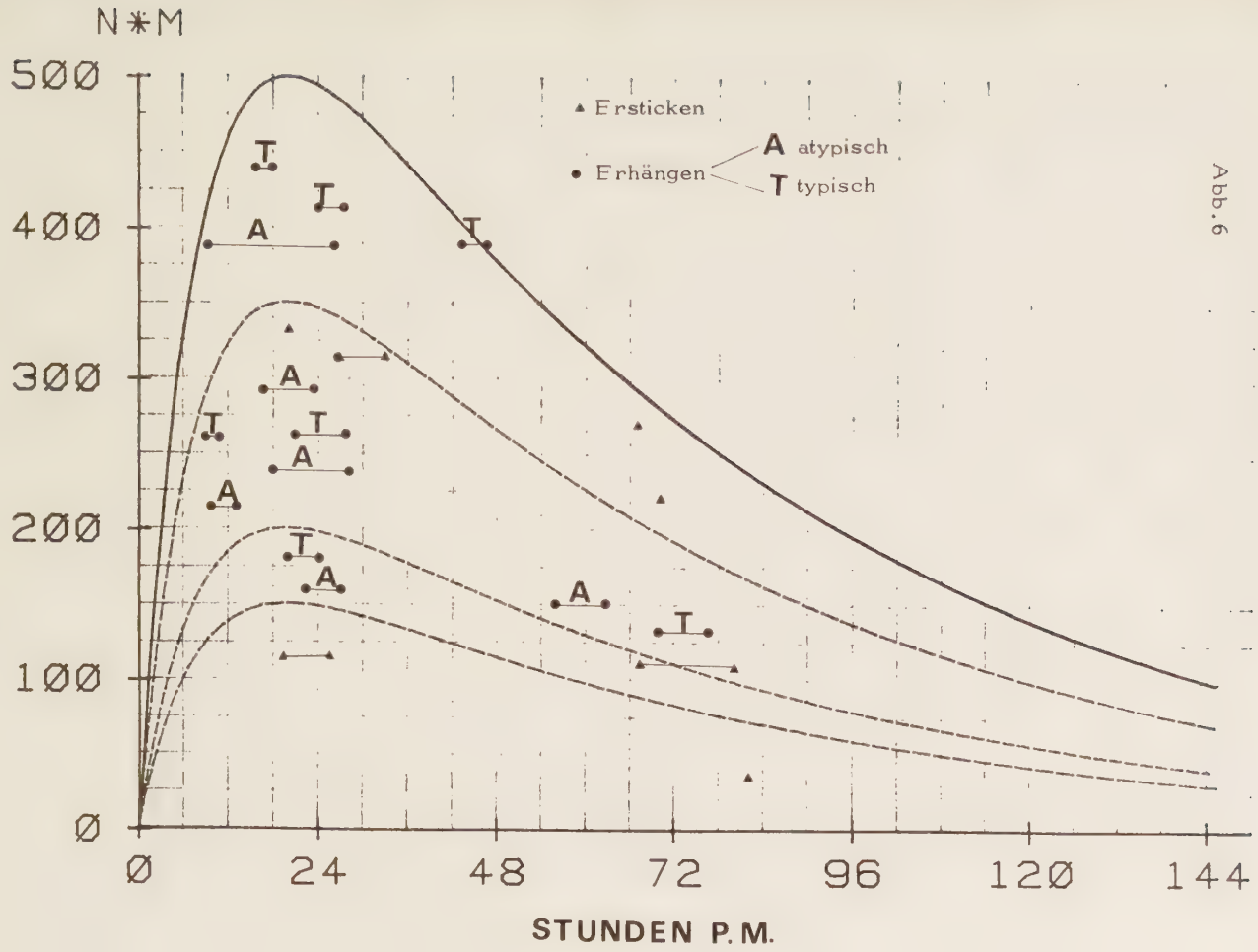
N*M
500
400
300
200
100
0
0
24
48
72
96
120
144
STUNDEN P.M.
Ersticken
Erhängen
A atypisch
T typisch

Abb. 6

3.6. Vergiftungen

18 Personen starben an Vergiftungen.Folgende zum Tode führende Gifte konnten festgestellt werden:

-Barbiturate

-Eusochin

-Carbromal

-Medinox

-Luminal und Valium

-CO-Vergiftung

Nur bei 7 Personen war die Art des tödlichen Giftes bekannt. Dennoch ist eine Tendenz in der Ausprägung des Starremoments in Abhängigkeit von der Giftart erkennbar.
Wie aus Abb.7 hervorgeht,liegen alle Schlafmittelvergiftungen unter der 4o% Bezugskurve.Die hohen Starremomente bei der CO-Vergiftung können ein Einzelfall,oder auch ein Charakteristikum dieser Vergiftungsart sein.Zur genauen Abklärung sind weitere Fälle mit genau bestimmbarem Gift notwendig.

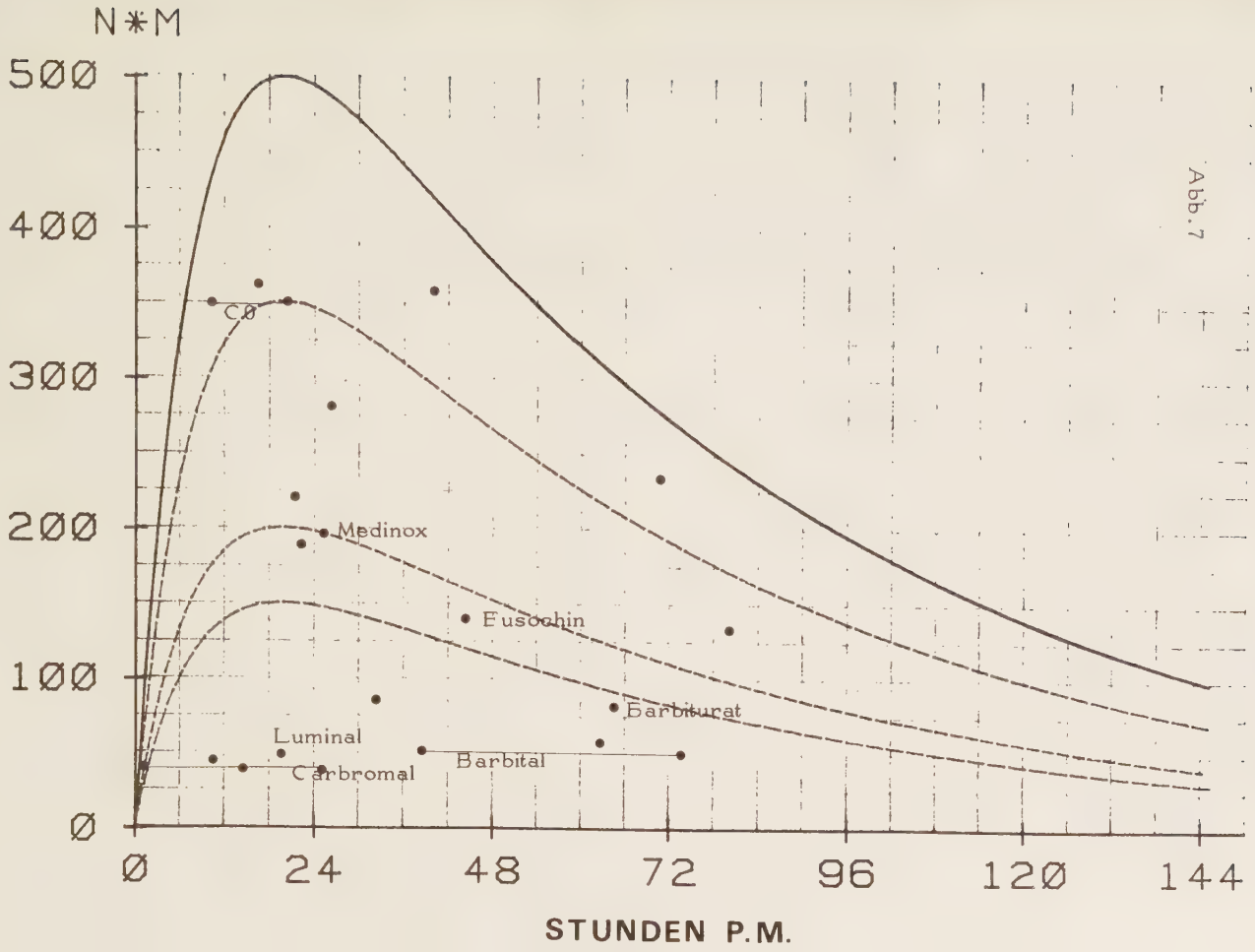
N*M
500
400
300
200
100
0
CØ
Medinox
Eusochin
Barbiturat
Luminal
Carbromal
Barbital
Ø
24
48
72
96
120
144
STUNDEN P.M.

Abb.7

3.7. Fälle,die sich nicht in eine der o.g.Gruppen einordnen lassen.

An weiteren Todesursachen wurde festgestellt:

Tabelle 5

Leichen-Nr.	Lz (h)	Stm. (Nm)	Rel.St.%	Todesursache
67	46	24o	65	Herzbeutelruptur
152	24	281	56	Aortenruptur
6	13	26o	56	Zerr.Ösophagus-varicen
74	72	148	53	Abriß der Aorta
4o	31	23o	5o	Verbluten linke Körperseite
69	6o	169	45	Zerr.Aortenaneurysma
4	24	22o	44	Zerr.Ösophagus-varicen
73	36	174	39	Abriß der Aorta
153	25	167	31	Abriß der Aorta
51	77	93	38	Bruch der Halswirbelsäule
138	4o	1o5	25	Bruch der Halswirbelsäule
65	35	1o8	24	Bruch Atlanto-occipitalgelenk
75	15	443	94	Multiple Brüche
72	94	194	93	Pneumothorax

Leichen-Nr.	Lz (h)	Stm.(Nm)	Rel.St.%	Todesursache
15o	2o	454	89	Stromtod
151	24	398	8o	Thoraxkompression
53	45	259	65	Kleinhirntumor
7o	34	273	59	Multiple Brüche
148	12	258	56	Ileus
145	9	22o	55	Schock
41	18	2o9	41	Tumor, Epilepsie
29	95	75	37	Lungenembolie
158	24	15o	3o	Stromtod
172	54	72	2o	Thoraxkompression
147	26	9o	16	Anfallsleiden
146	8	28	7,3	Asthma

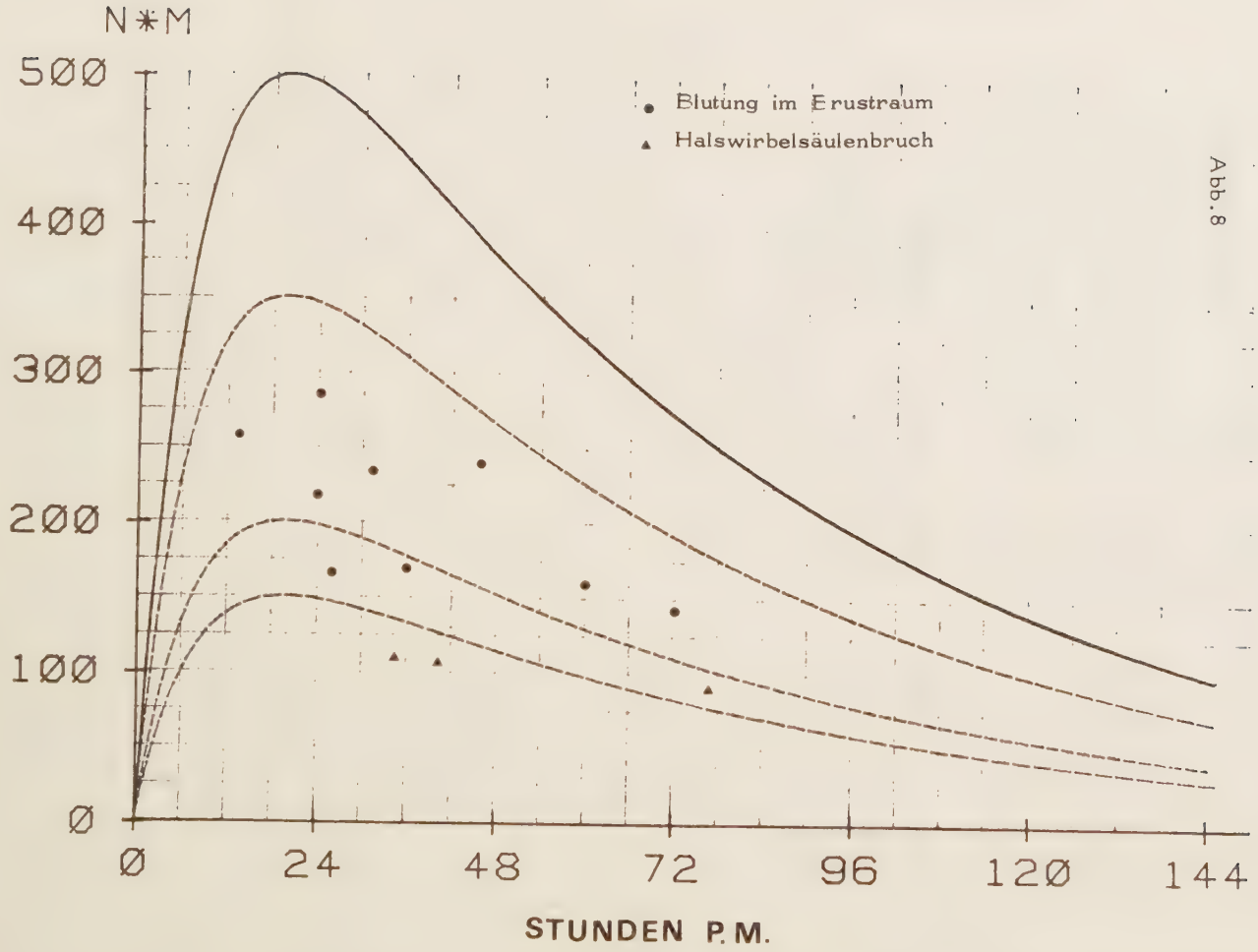
N*M
500
400
300
200
100
0
0
24
48
72
96
120
144
STUNDEN P.M.
Blutung im Erustraum
Halswirbelsäulenbruch

Abb.8

Eine einheitliche Gruppe bilden die Personen,die an einer Blutung im Brustraum verstarben.Diese Blutung kam durch eine Aortenruptur oder durch eine Zerreißung von Ösophagusvaricen zustande.Wie Abb.8 zeigt,liegendie Starremomente dieser Gruppe zwischen 3o% und 7o% der Bezugskurve.

Eine weitere homogene Grupppe scheinen auch die Personen zu bilden,die durch einen Bruch der Halswirbelsäule ums Leben kamen.Die Starremomente dieser Gruppe liegen unterhalb der 4o% Bezugskurve (Abb.8).

4. Diskussion

Seit FORSTER (3) wird versucht die Todesursache zur besseren Bestimmung der Liegezeit zu verwenden.An Hand früherer Ergebnisse fanden BEIER et al.(2),daß "unterhalb einer Grenzkurve praktisch jeder Grad der Ausprägung der Leichenstarre gefunden werden kann".Demzufolge kann die Messung der Starre nur eine Schätzung der maximalen Liegezeit erlauben (BEIER et al.).

Auf Grund der vorgelegten Ergebnisse ist es jetzt aber möglich,unter Berücksichtigung der Todesursache,u.U. etwas engere, auch hinsichtlich der Mindestliegezeit eingeschränkte Zeitspannen anzugeben.So werden nämlich bei zu Tode führenden Infekten und bei Brüchen der Halswirbelsäule Starremomente erreicht,die ausnahmslos unterhalb der 4o% Bezugskurve liegen.Bei akutem Herzversagen liegen die Starremomente zusammen mit denen bei Blutungen im Brustraum zwischen 3o% und 7o% und bei tödlichen Schädel-Hirntraumen oberhalb der 3o% Bezugskurve.Bei diesen Todesursachen kann an Hand der Starremomente nunmehr das Liegezeitintervall besser eingeschränkt werden.

Die Ergebnisse stehen im Einklang mit Beobachtungen von OPPENHEIM und WACKER (11),wonach die Starremomente steigen,beginnend mit "Sepsis,Tuberkulose und Diabetes",gefolgt von "Herzinsuffizienz"und endend mit traumatischen Todesursachen.

5. Zusammenfassung

Für die Abhängigkeit der Starremomente von der Liegezeit läßt sich eine Granzkurve angeben,die etwa 95% der Meßwerte abdeckt. Dieses Ergebnis von BEIER et al. (2) konnte durch die eigenen Messungen bestätigt werden.Werden die Starremomente der weiblichen Leichen mit dem Faktor 1,75 an die der Männer angepaßt, ist eine gemeinsame Betrachtung beider Kollektive möglich.Es können dadurch die Starrremomente und der Einfluß der Todesursache auf die Ausprägung der Leichenstarre untersucht werden.

Es zeigt sich,daß die Starremomente bei zu Tode führenden Infekten und bei Brüchen der Halswirbelsäule ausnahmslos unterhalb der 4o% Bezugskurve liegen; die bei akuten Herzversagen zusammen mit den Blutungen im Brustraum zwischen 3o% und 7o% und bei tödlichen Schädel-Hirntraumen oberhalb der 3o% der Bezugskurve. Bei den Todesursachen Erhängen,Erwürgen,Ersticken kann keine Gesetzmäßigkeit festgestellt werden.

Bei den Vergiftungen läßt sich eine Tendenz erkennen,wonach offensichtlich die Schlafmittelvergiftungen Werte unterhalb der 4o% Bezugskurve und CO-Vergiftungen deutlich höhere Werte aufweisen.

Berücksichtigt man also die Todesursache,kann an Hand der Starremomente das geschätzte Liegezeitintervall besser eingeschränkt werden.

6.o. Literatur

1. Beier G.,Liebhardt E. Schuck M.,Spann W. Totenstarremessungen an menschlichen Skelettmuskeln in situ. Z.Rechtmedizin 79,277-283 (1977)

2. Beier G.,Liebhard E. Schuck M.,Spann w. Zur Schätzung der Liegezeit durch Messung der Totenstarre Institut f.Rechtsmedizin, München (1977).

3. Forster B.,Ropohl D. Raule P. Tierexperimentelle Untersuchungen zur Lösung der Totenstarre. Vortrag,51.Tagg.Dtsch.Ges., Rechtsmedizin,Wien 1972

4. Forster B.,Ropohl D. Raule P. Eine neue Formel zur Beurteilung der Totenstarre:Die Feststellung des FRR-Index. Z.Rechtsmedizin 8o (1977)

5. Forster B. The plastic und elastic Deformation of Sceletal Muscle in Rigor Mortis Journal of Forensic Medicine, Vol.1o No.3,July-Dec. 1963.

7. Mallach H.J.
Mittermeyer H.J.
Totenstarre und Totenflecke
Methodische Auswertung der Todeszeit mit Hilfe maschineller Datenverarbeitung.
Z.Rechtsmedizin 69,7o (1971).

8. Mangold E.
Die Totenstarre.
Naturwissenschaften 1o,895 (1922).

9. Mangold E.
Der Verlauf der Totenstarre am isolierten und in situ belassenen Skelettmuskel von Säugern.
Pflüglers Archiv 189/99 (1921)

1o. Nysten Ph.
Von der Erstarrung,welche die Körper des Menschen und der Tiere nach dem Tode befällt.
Recherches de Physiologie et deChemie Pathologique,Paris 1811

11. Oppenheim Fr.
Das Ausbleiben der postmortalen Säurebildung im Muskel als Ursache der verschiedenen Intensität der Totenstarre menschlicher Leichen.
Berlin Klin.Wochenschrift, Bd.II,99o (1919).

12. Pelz F. Totenstarremessung an männlichen menschlichen Skelettmuskeln. Med.Dissertation München 1978

13. Prokop O. Göhler W. Forensische Medizin 2.Auflage Veb-Verlag Berlin 1966

14. Rausch F. Messungen der Todesstarre männlicher Leichen in situ. Med. Dissertation München 198o

15. Zurl H. Der Einfluß anatomischer Parameter auf die Messung der Totenstarre. Med.Dissertation München 198o

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr.G.Beier für die Überlassung des Themas und für die jederzeitige Hilfe und die Anregungen bei dieser Arbeit.
Ebenso möchte ich mich bei den Herren Berger und Zurwesten für deren freundliche Unterstützung bedanken.

LEBENSLAUF

Name:	Hänle,Manfred
Geburtsdatum:	o7.11.1954
Geburtsort:	Peißenberg
Eltern:	Hänle,Alfred, Kaufmann
	Hänle,Theresia,geb.Huber
Schulausbildung:	1961-1965 Joseph-Zerhoch-Schule Peißenberg
	1965-1974 Gymnasium Weilheim
	1974 Reifeprüfung
Studium:	1974 Beginn Humanmedizinstudium
	1975 Beginn Zahnmedizinstudium
	1976 Naturwissenschaftliche Vorprüfung
	1977 Zahnärztliche Vorprüfung
	198o Zahnärztliche Prüfung (Staatsexamen)